

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-298691

(43)Date of publication of application : 10.11.1998

(51)Int.Cl.

C22C 21/10
C22F 1/053
// C22F 1/00
C22F 1/00
C22F 1/00
C22F 1/00
C22F 1/00
C22F 1/00
C22F 1/00

(21)Application number : 09-106391

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE
HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 23.04.1997

(72)Inventor : OHARA NOBUAKI
TOTSUGI YOICHIRO
OKA TOMOO
GOGOU KAZUHIKO

(54) ALUMINUM EXTRUDED SHAPE, AND MANUFACTURE OF THE EXTRUDED SHAPE AND STRUCTURAL MEMBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aluminum extruded material having medium strength, excellent in strength recovery characteristic after welding as well as in formability, capable of manufacturing a motorcycle structural member with superior surface characteristic at a low cost, excellent in workability, and requiring no heat treatment after forming.

SOLUTION: This extruded shape is composed of an aluminum alloy having a composition consisting of, by weight, 4.5-7.5% Zn, 0.20-0.50% Mg, 0.001-0.1% Ti, 0.0001-0.08% B, ≤0.35% Fe, ≤0.30% Si, ≤0.2% Cu, one or ≥2 kinds among 0.1-0.3% Mn, 0.1-0.3% Zr, and 0.05-0.2% Cr, and the balance Al with inevitable impurities. Surface roughness R is regulated to ≤10 μm in the case where liquid nitrogen cooling extrusion is performed and also is regulated to ≤15 μm in the case where liquid nitrogen cooling extrusion is not performed. Further, the thickness of a surface recrystallized layer is ≤50 μm and excellent immunity to SCC(stress corrosion cracking) is provided. Because this extruded shape is subjected to artificial aging treatment previously, heavy working, such as bending and swaging, can be applied without performing perfect annealing treatment.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-298691

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	F I
C 2 2 C 21/10		C 2 2 C 21/10
C 2 2 F 1/053		C 2 2 F 1/053
// C 2 2 F 1/00	6 0 2	1/00 6 0 2
	6 1 2	6 1 2
	6 2 4	6 2 4
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願平9-106391

(22) 出願日 平成9年(1997)4月23日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山2丁目1番1号

(72) 発明者 大原 伸昭

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 戸次 洋一郎

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 飯田 敏三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウム押出形材とその押出形材及び構造部材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 中強度で、成形性及び溶接後の強度回復特性に優れ、表面性のよいオートバイ用構造部材を低コストで製造しうる加工性に優れ、成形後の熱処理が不要な、アルミニウム押出形材を提供する。

【解決手段】 Zn: 4.5~7.5%、Mg: 0.20%以上0.50%未満、Ti: 0.001~0.1%、B: 0.0001~0.08%、Fe: 0.35%以下、Si: 0.30%以下、Cu: 0.2%以下を含有し、Mn: 0.1~0.3%、Zr: 0.1~0.3%、Cr: 0.05~0.2% (以上の%は重量%を示す。)のうち1種または2種以上を含有し、残部がAl及び不可避免不純物からなる液体窒素冷却押出の場合は表面粗さ R_{\max} 10 μ m以下、液体窒素冷却押出を行わない場合は、表面粗さ R_{\max} 15 μ m以下で、且つ表面再結晶層厚さが50 μ m以下でSCC性に優れたアルミニウム合金押出形材であって、人工時効処理されており、完全焼鈍処理を行うことなく、曲げ、スウェーピング等の強加工を行ない得る、成形性に優れたオートバイ構造部材用アルミニウム押出形材。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Zn:4.5~7.5%、Mg:0.20%以上0.50%未満、Ti:0.001~0.1%、B:0.0001~0.08%、Fe:0.35%以下、Si:0.30%以下、Cu:0.2%以下を含有し、Mn:0.1~0.3%、Zr:0.1~0.3%、Cr:0.05~0.2%（以上の%は重量%を示す。）のうち1種または2種以上を含有し、残部がAl及び不可避不純物からなるアルミニウム合金からなり、液体窒素冷却を行って押出した場合は表面粗さ R_{\max} 10 μm 以下、液体窒素冷却を行わないで押出した場合は R_{\max} 15 μm 以下、且つ表面再結晶層の厚さが50 μm 以下で、さらにSCC性に優れると同時に、強加工領域でのスウェーjing加工性と曲げ加工性および溶接後の硬度回復特性に優れることを特徴とするオートバイ構造部材用アルミニウム合金押出型材。

【請求項2】 請求項1に記載のオートバイ構造部材用アルミニウム押出型材であって、T5熱処理後のものが加工欠陥を発生することなく、少なくとも幅方向で25%、高さ方向で15%のスウェーjing加工を行い得るオートバイ構造部材用アルミニウム合金押出型材。

【請求項3】 Zn:4.5~7.5%、Mg:0.20%以上0.50%未満、Ti:0.001~0.1%、B:0.0001~0.08%、Fe:0.35%以下、Si:0.30%以下、Cu:0.2%以下を含有し、Mn:0.1~0.3%、Zr:0.1~0.3%、Cr:0.05~0.2%（以上の%は重量%を示す。）のうち1種または2種以上を含有し、残部がAl及び不可避不純物からなるアルミニウム合金を、液体窒素により押出ダイスを冷却して又は押出ダイスを冷却しないで、高速押出加工し、次いで人工時効処理することを特徴とする請求項1又は2記載のオートバイ構造部材用アルミニウム合金押出型材の製造方法。

【請求項4】 請求項3に記載の高速押出後、人工時効処理を行ったアルミニウム合金押出型材を完全焼鈍処理を行わずに、そのままスウェーjing加工、曲げ加工等の成形加工を行うことを特徴とするオートバイ用アルミニウム合金構造部材の製造方法。

【請求項5】 加工欠陥を発生することなく少なくとも幅方向で25%、高さ方向で15%のスウェーjing加工を行う請求項4記載のオートバイ用アルミニウム合金構造部材の製造方法。

【請求項6】 請求項4記載の方法により製造されたオートバイ用アルミニウム合金構造部材。

【請求項7】 請求項4に記載の製造方法で製造された、加工欠陥を発生することなく少なくとも幅方向で25%、高さ方向で15%のスウェーjing加工を行ったオートバイ用アルミニウム合金構造部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オートバイフレーム材、オートバイハンドル材、自転車リム材等に使用しうる、アルミニウム押出型材及びそれを成形加工したアルミニウム構造部材の製造方法に関する。

05 【0002】

【従来の技術】オートバイフレーム、オートバイハンドル材用には従来、押出加工性及び強度に優れた溶接構造用アルミニウム合金として知られるAl-Zn-Mg系合金が用いられている。この用途にこれらのAl-Zn-Mg系合金が使用されるのは6061や6N01等のAl-Mg-Si系合金では溶接性や溶接時の熱影響による押出型材の軟化の問題があるが、Al-Zn-Mg系合金は溶接性が優れるとともに溶接部及び熱影響部の強度が自然時効で回復し、耐SCC性にも優れるためである。このようなアルミニウム合金として具体的には、オートバイフレーム材、オートバイハンドル材、自転車リム材等には、Zn:4.5~5.0%、Mg:1.0~2.0%、Mn:0.2~0.7%を含有し、残部がAl及び不可避不純物からなるJIS 7N01合金、または、Zn:5.0~6.0%、Mg:0.5~1.0%、Zr:0.05~0.25%（以上の%は重量%を示す。以下同様に組成の重量%を単に%と示す。）を含有し、残部がAl及び不可避不純物からなるJIS 7003合金等が使用されている。これらの合金を加工して得られた材料は、高強度で、溶接性、靱性及び耐食性に優れている。従来、7N01や7003から形成した押出型材では、T4、T5材の状態で出荷されることが多く、この場合、これらの材料の機械的性質、特に伸び値が不足するため、デザインが単純でユーザーでの加工がそれほど厳しくない場合は成形が可能であるが、デザインが複雑な場合は、厳しい曲げやスウェーjing等の強加工を必要とし、肌荒れや割れを生じる場合があった。しかし最近、二輪フレーム材も高度のデザイン性が要求され、ますます厳しい曲げやスウェーjing等の強加工が行われる場合が増加し、強加工に耐える二輪フレーム材が必要とされていた。しかし、これまでに表面品質を改善した従来技術の代表例として、特開昭60-194041、特開平8-120387、特開平7-18363等があるが、これらはアルマイト性改善やオレンジピール、ストレッチャー、ストレインマークの発生防止等に関するもので、本発明におけるような表面特性を改善すると同時にT5調質のままでの強加工領域におけるスウェーjing性や曲げ加工性及び溶接後の硬度回復特性を改善し、加工終了後の熱処理を不要としたものは存在しない。

【0003】そのため、デザインが複雑で成形が困難な製品に、上記7N01や7003等の従来材を使用する場合、これらの材料の機械的性質、特に伸びを改善するため、材料を一旦完全焼鈍材とした後、成形加工を行い、その後溶体化、焼入れ、時効等の熱処理を行うか、

材料及び金型を加熱し温間でこれらの加工を行い、さらに溶接により一体のフレーム構造体とする方法が取られていた。しかし、この完全焼鈍材を強加工する方法では、加工終了後、溶体化処理、焼入れ、時効硬化処理等の熱処理が必要で、熱処理時の寸法変化、型材表面の再結晶化、納期、コスト等の問題があり、また温間加工する場合は、温間加工温度の管理が困難である等の問題もあり、さらに加工温度によっては前記と同じ、焼入れ→時効等の熱処理を行う必要があった。また、これらの従来のオートバイフレーム用アルミニウム押出型材の製造方法では、押出速度を増すと、表面再結晶の発生を防止できず、再結晶層の厚さが数百 μm に達する場合がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の従来の欠点を克服し、T5材での伸び値に優れ、強加工に耐える二輪フレーム用アルミニウム合金を提供することを目的とする。また本発明は、T5材での曲げ加工やスウェーjing加工のような強加工に対する加工性を改善し、材料製造工程における完全焼鈍工程を省くことにより二輪フレームの製造工程の簡略化とコストダウンを図ることのできるアルミニウム押出型材とその製造方法を提供することを目的とする。さらに本発明の目的は、表面性のよい、成形性及び溶接後の強度回復特性に優れたオートバイ用アルミニウム構造部材と、それを生産性よく、低コストで製造しうる方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は以下の発明により達成された。

(1) Zn: 4.5~7.5%、Mg: 0.20%以上0.50%未満、Ti: 0.001~0.1%、B: 0.0001~0.08%、Fe: 0.35%以下、Si: 0.30%以下、Cu: 0.2%以下を含有し、Mn: 0.1~0.3%、Zr: 0.1~0.3%、Cr: 0.05~0.2% (以上の%は重量%を示す。)のうち1種または2種以上を含有し、残部がAl及び不可避不純物からなるアルミニウム合金からなり、液体窒素冷却を行って押出した場合は表面粗さ R_{max} 10 μm 以下、液体窒素冷却を行わないで押出した場合は R_{max} 15 μm 以下、且つ表面再結晶層の厚さが50 μm 以下で、さらにSCC性に優れると同時に、強加工領域でのスウェーjing加工性と曲げ加工性および溶接後の硬度回復特性に優れることを特徴とするオートバイ構造部材用アルミニウム合金押出型材。

(2) (1)項に記載のオートバイ構造部材用アルミニウム押出型材であって、T5熱処理後のものが加工欠陥を発生することなく、少なくとも幅方向で25%、高さ方向で15%のスウェーjing加工を行い得るオートバイ構造部材用アルミニウム合金押出型材。

(3) Zn: 4.5~7.5%、Mg: 0.20%以上

0.50%未満、Ti: 0.001~0.1%、B: 0.0001~0.08%、Fe: 0.35%以下、Si: 0.30%以下、Cu: 0.2%以下を含有し、Mn: 0.1~0.3%、Zr: 0.1~0.3%、Cr: 0.05~0.2% (以上の%は重量%を示す。)のうち1種または2種以上を含有し、残部がAl及び不可避不純物からなるアルミニウム合金を、液体窒素により押出ダイスを冷却して又は押出ダイスを冷却しないで、高速押出加工し、次いで人工時効処理することの特徴とする(1)又は(2)項記載のオートバイ構造部材用アルミニウム合金押出型材の製造方法。

(4) (3)項に記載の高速押出後、人工時効処理を行ったアルミニウム合金押出型材を完全焼鈍処理を行わずに、そのままスウェーjing加工、曲げ加工等の成形加工を行うことを特徴とするオートバイ用アルミニウム合金構造部材の製造方法。

(5) 加工欠陥を発生することなく少なくとも幅方向で25%、高さ方向で15%のスウェーjing加工を行う(4)項記載のオートバイ用アルミニウム合金構造部材の製造方法。

(6) (4)項記載の方法により製造されたオートバイ用アルミニウム合金構造部材。

(7) (4)項に記載の製造方法で製造された、加工欠陥を発生することなく少なくとも幅方向で25%、高さ方向で15%のスウェーjing加工を行ったオートバイ用アルミニウム合金構造部材。

本発明において、加工欠陥の発生とは加工によって肌あれ、割れ等が発生することをいう。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明に用いるAl-Zn-Mg系合金中の元素の添加理由及び組成限定理由を下記に示す。Znは、押出材を強化する。Znの含有量が4.5%未満の場合、十分な強度が得られず押出性が悪化し、7.5%を越えると耐応力腐食割れ性(耐SCC性)が低下する。MgもZn同様に押出材を強化する。Mgの含有量が0.20%未満の場合、十分な強度が得られない。また、Mgの含有量が0.50%以上では押出性及び溶接後の強度回復特性が低下し、溶接後のビード部の硬度回復に要する時間が長くなり、さらには加工性が低下し曲げやスウェーjing加工が困難となる。Mgの含有量は好ましくは0.35~0.45%である。Ti、Bは鑄塊組織を微細にし、機械的性能を向上させる。Ti、Bの含有量がそれぞれ0.001%、0.0001%未満の場合、この効果はない。Ti、Bの含有量がそれぞれ0.1%、0.08%を越えると巨大化合物が発生して機械的性質を低下させるとともに上記効果が得られない。

【0007】Mn、Zr、Crは、鑄造時に晶出物、均熱時に析出物等の金属間化合物を生成し、押出材の再結晶を抑制する。これらの元素の添加濃度の下限(Mn、

Zr: 0.1%, Cr: 0.05%) 未満では、再結晶を抑制することはできない。また、上限濃度(Mn、Zr: 0.3%, Cr: 0.2%)を越えると巨大な金属間化合物が発生し、機械的性能が著しく低下する。なお、再結晶を抑制するためには、これらの元素のうち1種または2種以上添加する。Fe、Siが多量に含有されると押出型材の光輝性やアルマイト性が低下する。そのため、Fe、Siの含有量をそれぞれ0.35%、0.30%以下に限定する。

【0008】次にこの合金からの押出型材の製造工程について説明する。前記の組成を有するアルミニウム合金を、常法に従って、溶解、連続鋳造してビレットを製造し、均質化処理、熱間押出を行い、それぞれの用途に応じて所定の押出型材を製造する。押出型材の製造は通常の方法に従って行うことができるが、本発明においては高速押出加工を行うことを特徴とする。本発明においてこの押出加工の限界押出速度は、通常30m/分、好ましくは20m/分であり、押出速度を非常に大きくすることができる。従って本発明において押出速度を遅くすることは特に問題なく行うことができるが、従来の7003系合金よりも押出速度を速くすることが本発明の特徴である。押出速度の下限は通常5m/分以上、好ましくは10m/分以上である。本発明による押出型材は、液体窒素冷却を行って押出した場合は表面粗さ R_{\max} 10 μ m以下、液体窒素冷却を行わないで押出した場合は R_{\max} 15 μ m以下であり、表面再結晶層の厚さは50 μ m以下である。本発明方法では、このように押出速度を大きくしても、表面粗度が粗くならず、表面再結晶層の平均厚さも厚くならないという特徴を有する。本発明においては型材を押出後、これをスウェーjing、曲げ等の成形加工を行う前に、人工時効処理を行う。この人工時効処理の時効温度はAl-Zn-Mg系では低温の、通常130~170℃、好ましくは140~160℃で行われることが多く、時効条件も1段よりも2段時効が好ましい。2段時効の場合は、1段目が通常90~120℃、好ましくは95~115℃で、予備時効後、2段目は前記の130~170℃の範囲で行われる。また、時効に必要とする時間は合計6~20時間で、2段時効の場合は時効時間を適当に配分する。時効時間が短いと材料強度が不十分で、長いと過時効になり、強度が低下するとともに熱経済性が低下し、意味がない。これにより製品に必要な強度と成形性を付与できる。

【0009】また、従来の押出材から構造部材を製造する場合、前記のように成形性を確保するため、押出材を一旦O材処理した後、スウェーjing、曲げ加工を行って、さらにその後、焼入・焼戻を行うなどの熱処理が必要で、この点がユーザーにおける大きな問題となっていた。その後、スウェーjingや厳しい曲げ加工等を伴う場合においても、O材処理をせずにT5材のまま厳しい

プレス成形や曲げ加工を行うことを可能にしたものである。本発明の押出型材は、強加工領域でのスウェーjingや曲げ加工を行い得るという特徴を有する。この強加工とは幅方向で少なくとも25%及び/又は高さ方向の少なくとも15%のスウェーjing加工を行うこと及び厳しい曲げ加工を行うことなどがあげられる。T5材において厳しい成形加工を可能としたのは、■本発明に用いられるアルミニウム合金組成では押出型材の表面再結晶を抑制しうることで、■さらに、合金成分のうち、Zn添加量を所定範囲として、特にMg添加量を低い特定の範囲に限定して、押出材の強度は若干低下するが伸び値が改善されることによるのである。すなわち、表面再結晶制御により型材の肌荒れ不良を防止し、さらに伸び値の改善により、強加工時の割れを防止したものであり、本発明により、初めて両特性を満足する溶接用中強度アルミニウム合金を用いたオートバイフレーム用材料が得られたのである。

【0010】本発明における押出加工温度(押出ビレットの予熱温度)は、従来と特に変わらないが、420~490℃で、押出生産性を考慮すると、好ましい範囲は440~490℃である。押出加工温度が490℃を超えると、押出型材の表面再結晶層厚さが所望の範囲を満足せず、逆に420℃未満では表面再結晶厚さは問題ないが、押出生産性が低下し、押出が困難となる。また、本発明においては押出型材を形成する際、ダイスを液体窒素で冷却し、押出加工発熱による温度増加を防止し製品温度を低下させ再結晶を防止することができる。この場合、押出ダイスと押出型材表面の冷却により押出材の製品温度を400~470℃にするのが望ましく、押出生産性を考慮すると製品温度は420~470℃とするのが好ましい。この時、型材製品温度の上限は型材表面が再結晶しない限り高い方が望ましいので、望ましい範囲も470℃のままで良い。また押出加工時の押出ダイスに対する液体窒素の流量は、前記のように冷却能が十分であれば特に制限はないが、好ましくは10~30kg/時間である。この液体窒素による押出型材表面の急速冷却は、押出型材の表面品質をさらに向上させる効果がある。また、液体窒素冷却を行わない場合は、押出時の押出ダイスと型材表面の冷却がないので、ビレット予熱温度の上限を液体窒素冷却を行う場合よりも20~30℃低めの460~470℃とするのが望ましい。本発明において、このような押出型材を時効処理後、製品形状に応じてスウェーjing加工、曲げ加工等のオートバイ用構造部材としての成形加工を行うもので、また必要により、このような成形加工後、溶接等による組立てを行う。本発明において製造されるオートバイ用アルミニウム構造部材は、オートバイフレーム、オートバイハンドルなどであるが、これに限定されるものではない。また、本発明によるアルミニウム構造部材は自転車リム材等、自転車用構造部材としても用いうるものであること

はいうまでもない。

【0011】

【実施例】次に、本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明する。表1に示す組成の合金を通常の方法により溶解し、鑄造（DC鑄造もしくはホットトップ鑄造）して鑄塊を得た。この鑄塊を470℃で6時間均質化処理して押出ピレットを作製した。次にピレットを450℃に加熱し、図1に断面図で示す形材を押出した。このときの押出速度を試験材の限界押出速度と同じにした。これは、試験材1～6（本発明）では20m/分、試験材7～12（比較例及び従来例）では3～7m/分である。

【0012】なお、試験材4～6については押出ダイスを液体窒素の流量を20kg/時間に設定して冷却した。ダイス表面の温度は約430℃±10℃とした。押出直後の形材はファン空冷した。押出形材を引張矯正した後に時効処理（105℃×8時間→155℃×8時間）を施した。このようにして得られたT5形材について、限界押出速度とT5形材の表面再結晶層の平均厚さ、表面粗さ、常温における引張性能と耐SCC性を試験した。この結果を表2に示した。また、T5形材の溶接後の硬度回復に要する時間、スウェーピング加工時の割れ発生状況の測定・観察結果も表2に示す。参考のため、T4材（常温で2週間以上放置したもの）も試作し、これらについても表2と同様の特性を評価した。このスウェーピング加工試験は次のようにして行った。スウェーピング加工には図1に示す形状の寸法：巾（W）70mm×高さ（H）30mm×肉厚（t）3mmの形材を用い、これを巾49mm×高さ25.5mmに加工した。この際巾方向、高さ方向の圧下量はそれぞれ30%、15%である。なお、押出速度を表3のように10～20m/分に上昇させた以外は試験材7～12とそれぞれ全く同様にして押出加工し、時効処理して試験材7a～12aを形成した。このものの表面性状及びスウェーピング加工性、溶接後の硬度の回復性を試験し、表3に示した。

【0013】

【表1】

アルミニウム 合金		化学成分 (%)									
		Zn	Mg	Cu	Fe	Si	Mn	Cr	Zr	Ti	B
本 発 明	1	4.7	0.21	0.08	0.15	0.20	0.15	---	0.19	0.02	0.004
	2	5.2	0.27	0.02	0.18	0.12	0.20	0.09	---	0.01	0.002
	3	5.9	0.31	0.02	0.09	0.08	---	0.09	0.25	0.05	0.01
	4	6.1	0.35	0.05	0.21	0.19	0.17	---	0.15	0.07	0.012
	5	6.7	0.39	0.01	0.10	0.14	0.11	0.06	0.21	0.06	0.01
	6	7.2	0.49	0.002	0.25	0.11	0.27	---	0.17	0.09	0.02
比 較 例	7	4.1	0.15	0.08	0.17	0.12	---	0.08	0.07	0.02	0.004
	8	3.5	0.10	0.01	0.09	0.15	0.09	---	0.08	0.09	0.02
	9	8.1	0.55	0.07	0.15	0.20	0.29	---	0.35	0.07	0.012
	10	8.5	0.61	0.04	0.11	0.07	0.08	0.03	---	0.06	0.01
従 来 例 7003	11	5.87	0.64	0.09	0.22	0.12	0.25	0.12	0.15	0.02	0.004
	12	5.43	0.59	0.13	0.19	0.14	0.27	0.09	0.15	0.02	0.004

【0014】

【表2】

表2：試験材の引張性能及びSCC試験結果

試験材	限界押出速度 ¹⁾ (m/分)	表面再結晶層の平均厚さ (μ m)	表面粗さ ($R_{a..}$ μ m)	引張性能試験			SCC試験 ¹⁾		溶接後の硬度回復時間 ²⁾ (日)	スエーディングの割れ発生 ³⁾
				引張強さ (MPa)	耐力 (MPa)	伸び (%)	割れ発生	方向		
本発明	1	20	10	11.2	256	213	22	○	○	○
	2	20	5	13.0	245	201	20	○	○	○
	3	20	33	14.4	255	209	23	○	○	○
	4	20	11	6.8 ⁴⁾	249	197	21	○	○	○
	5	20	23	7.5 ⁴⁾	247	189	21	○	○	○
	6	20	41	8.9 ⁴⁾	268	224	20	○	○	○
比較例	7	4	73	12.3	200	160	15	×	×	○
	8	7	60	10.6	190	140	17	×	×	○
	9	5	90	18.5	350	300	9	×	×	×
	10	3	135	25.0	360	310	7	×	×	×
従来例	11	5	35	16.4	340	250	16	○	○	×
	12	5	40	18.1	320	240	17	○	○	×
目標値	20	≤ 50	≤ 15	≥ 230	≥ 180	≥ 18	○	○	<25	○

(注) *1 良好な表面性状及び割れが発生しない最大の押出速度 (m/分)
*2 溶接ビード部の硬度が母材硬度の90%まで回復するのに要する時間
*3 液体窒素によるダイス冷却
*4 SCC試験方法はJIS H 8711に準拠した。
*5 ○：割れなし ×：割れ発生
スエーディング加工試験
○：割れなし ×：割れ発生

【0015】

【表3】

表3

試 験 材		押出 速度 (m/分)	表面再結晶層 の平均厚さ (μ m)	表 面 粗 さ (R_{max} μ m)	SCC割れ 割れ発生		溶接後の硬度 回復時間 (日)	スウェー ジ ング の 割 れ 発 生
					LT方向	L方向		
比 較 例	7 a	2 0	2 1 0	1 9 . 1	×	×	3 4	×
	8 a	1 5	2 2 0	2 2 . 4	×	×	3 9	×
	9 a	1 0	2 0 0	2 3 . 7	×	×	3 7	×
	10 a	1 0	2 5 0	2 8 . 6	×	×	4 1	×
従 来 例	11 a	1 0	8 2	1 6 . 2	○	○	3 4	×
	12 a	1 0	6 8	1 8 . 3	○	○	3 7	×

【0016】表2の結果から明らかなように、試験材No. 7、8は、引張性能のうち、引張強さ、耐力が劣り、しかも限界押出速度が非常に低く、表面性状も劣るものしか得られない。また、これらの試験材は、溶接後の硬度回復に長時間を要する。また、試験材No. 9、10は、引張性能中、伸びが悪く、また、耐SCC性が悪い。また、限界押出速度及び表面性状が劣る。さらに、スウェーディング加工によって割れが生じ、溶接後の硬度回復性にも劣る。これに対し、実施例のNo. 1～6の押出型材は、限界押出速度が著しく大きく、押出型材の表面性状も優れ（表面再結晶層が薄く、表面の肌荒れがなく平滑である）、耐SCC性に優れる。また、試験材No. 1～6はスウェーディング加工性に優れ、溶接部の硬度回復に要する時間が短い。さらに、従来例としての試験材No. 11、12のT5型材は、限界押出速度が非常に低く、また、スウェーディング加工において割れが発生してしまう。表2には示していないが、常温で2週間以上室温放置したT4材の表面粗さ、引張特性はほぼ同等で、耐SCC性、溶接後の硬度回復時間等は、それほど変わらないが、これらの材料は曲げやスウェーディング加工において割れが発生し、変形抵抗が大きく成形不能であった。なお、試験材No. 4、5、6の結果から明らかなように、液体窒素によるダイス冷却が表面性状の改善に有効である。表3の結果から明らかなように、試験材No. 7～12に対応するNo. 7a～12

aは、他の条件は同じにして押出速度を上げた場合であるが、押出型材の表面性状（表面粗さ、表面再結晶層の平均厚さ）が著しく悪化し、この押出型材はスウェーディング加工性も劣るものであった。

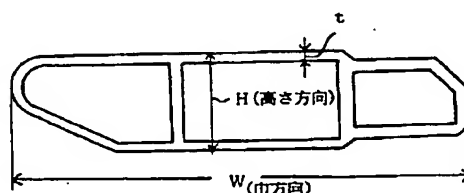
20 【0017】

【発明の効果】本発明方法によれば、スウェーディング加工性などの、オートバイ構造部材（部品）とするのに必要な強加工における成形加工性の優れた押出型材を製造することができ、しかも、高速で表面性状の優れた肌荒れのない押出型材を押出加工で製造でき、生産性を著しく高めることができる。このようにして得られた押出型材は、熱処理を行わなくてもそのまま厳しい曲げやスウェーディング等の強加工を行うことができるという効果を奏する。さらに本発明方法によるオートバイ用アルミニウム構造部材は溶接性に優れ、溶接後、溶接ビード及びその近傍の硬度回復が速いという優れた効果を奏する。本発明方法によれば、スウェーディング加工等の加工後の熱処理が不要となって、スウェーディング加工等の強加工が実施しやすくなり、また、製造工程を短縮でき、オートバイ用アルミニウム構造材の製造工程において製造コストの低減、生産性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例において製造した押出型材の断面図である。

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

C 2 2 F 1/00

識別記号

6 3 0

F I

C 2 2 F 1/00

6 3 0 A

6 3 0 M

6 3 0 K

6 3 1

6 3 1 Z

6 4 0

6 4 0 A

(72) 発明者 岡 知生

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

10 (72) 発明者 後郷 和彦

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内